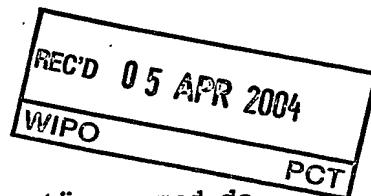




PCT / SE 2004 / 0 0 0 4 0 8



Intyg
Certificate

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.



(71) Sökande Parker Hannifin AB, Trollhättan SE
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 0300762-2
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 2003-03-21
Date of filing

Stockholm, 2004-03-23

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office

Marita Öun
Marita Öun

Avgift
Fee

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

TITEL

Anordning för styrning av hydrauliska drivaggregat.

TEKNISKT OMRÅDE

5

Föreliggande uppfinning avser en anordning för styrning av två med varandra samverkande hydrauliska drivaggregat enligt ingressen till efterföljande patentkrav 1.

10 TEKNIKENS STÅNDPUNKT

I vissa applikationer av hydrauliska system förekommer styrning av två drivaggregat som med skilda rörelser driver ett arbetsaggregat. Härför kan ingå en hydraulisk motor som arbetar under mycket varierande belastning över 15 tiden, vilket hittills inneburit vissa problem. Ett väsenligt problem är risken för interferens mellan de två drivaggregatens funktioner. Vidare kan trögheten i ett konventionellt hydraulsystem innebära att hydraulvätskeflödet ej räcker till för att försörja motorn. En annan kritisk situation med risk för kavitationsskador är när motorn manövreras till stoppläge.

20

Genom WO 01/84910 är känt ett datorstyrtsystem för styrning av matningen av ett sågaggregat på basis av ett flertal styrparametrar.

REDOGÖRELSE FÖR UPPFINNINGEN

25

Ändamålet med föreliggande uppfinning är att skapa en anordning, vid vilken interferensproblem elimineras mellan styrningen av två skilda men samordnade arbetsrörelser hos två hydrauliska drivaggregat.

30

Nämnda ändamål uppnås medelst en anordning enligt föreliggande uppfinning vars kännetecken framgår av efterföljande patentkrav 1.

FIGURBESKRIVNING

Uppfinningen skall i det följande närmare förklaras med några utföringsexempel under hänvisning till bifogade ritningar, på vilka

5

Fig 1. visar ett hydrauliskt system i vilket ingår anordningen enligt uppfinningen i en första utföringsform i accelerationsläge.

10

Fig. 2 är en detaljvy av systemet enligt fig. 1 i stoppläge,

10

Fig. 3 är en detaljvy av systemet enligt fig. 2 i reglerläge,

15

Fig. 4 visar en vidareutvecklad del av det hydrauliska systemet enligt uppfinningen i reglerläge,

15

Fig. 5 är en detaljvy av delen enligt fig. 4 i accelerationsläge, och

15

Fig. 6 är en motsvarande detaljvy i stoppläge.

20

FÖREDRAGNA UTFÖRINGSFORMER

Ett hydrauliskt system vid vilken anordningen enligt uppfinningen är tillämpbar visas således i exemplet enligt fig 1. I systemet ingår en hydraulvätskekanal 1 för ett huvudflöde från en ej visad hydraulvätskepump. Dessutom finns en hydraulvätskevolym v, i vilken upprätthålls ett hydraulvätskettryck. Hydraulvätska under tryck är det drivmedium som är inrättat att driva ett i systemet ingående första drivaggregat i form av en hydraulmotor 2 med en utgående rotationsaxel 3, som är inrättad att driva någon form av arbetsaggregat som skall utföra en viss arbetsuppgift, exempelvis en såg 11, såsom en kedjesåg, i ett skördaraggregat 12 för skogsavverkning, närmare bestämt sågning av timmer. Härför utsättes sågaggregatet och hydraulmotorn med sin utgående rotationsaxel för stora momentana variationer i belastning

medförande risk för stora momentana varvtalsvariationer. Exempel på en typ av hydraulmotor som används för dylika applikationer är hydrauliska axial-kolvmaskiner av typ "bent axis", se exempelvis US 6 336 391, alternativt "inline"-typ. Även annan typ av hydraulisk motor är tänkbar, t.ex. kugghjuls-

- 5 motor. Hydraulmotorn uppvisar en inloppssida 4, på vilken hydraulvätskan tillföres under tryck, och en utloppssida 5 från vilken hydraulvätskan strömmar vidare i huvudkanalen 1 efter tryckfall i motorn. I hydraulsystemet ingår vidare en flödesstyrventil 7 med ett inlopp 8 och ett utlopp 9 och ett genomlopp 10 i en ventilslid, som kan omställas mellan öppet och stängt läge under 10 inverkan av en elhydraulisk manöverventil 6, som är omställbar mellan från-läge och tillläge, d v s stoppläge och start/driftsläge medelst ett ej visat manö-verdon, som manövreras av en operatör/dator.

- Flödesstyrventilen 7 enligt uppföringen är i det visade exemplet inkopplad 15 efter hydraulmotorn 2 på dess utloppssida 5 och har i det visade exemplet förutom start/stoppfunktion en reglerfunktion i form av en konstantflödefunktion som är inrättad att när manöverventilen 6 är i driftsläge och hydraulflöde genomströmmar flödesstyrventilen upprätthålla ett huvudsakligen konstant 20 hydraulflöde genom hydraulmotorn 2, i princip oberoende av belastningsvari-ationer hos motorn. Flödesstyrventilen 7 är lämpligen av tvåvägstyp, d v s med inloppet 8 och utloppet 9, varvid genomloppet 10 är inrättat att variera sin genomloppsarea i beroende av rådande flöde. Detta avkännes i exemplet 25 genom avkänning av tryckfall över en efterföljande areaförändring t ex en strympning 15 i huvudkanalen 1 via en styrkanal 16 och via en styrkanal 22, som är anslutet till huvudledningen 1 före strympningen 15, varigenom flödet 30 genom motorn styrs medelst flödesstyrventilen i beroende av tryckskillna-den över strympningen. Tryckavkänningen före strympningen leds via manöver-ventilen 6. Dock kan strympningen placeras alternativt på olika ställen i sys-temet, förutom efter konstantflödesventilen, såsom visas i fig. 1, alternativt före motorn 2 eller mellan motor och ventil. Över motorn 2 är inkopplad en shunt-ledning 24, i vilken ingår en backventil 25, som är inrättad för tryckavlastning genom att kunna öppna vid tryckstötar på motorns utloppssida.

- Funktionen hos den hittills beskrivna delen av hydraulsystemet, dvs för driften och styrning av motorn 2, skall nu beskrivas med hänvisning till fig. 1. Den övergripande driftsförutsättningen för uppfinningen är att ett så konstant, 5 optimerat varvtal som möjligt hos motorn 2 och dess utgående rotationsaxel 3 skall upprätthållas under normal drift och att extrema, momentana varvtalsändringar skall motverkas i så hög grad som möjligt, trots momentant belastningsbortfall. Ett exempel på sådan applikation är således genomsågning av en timmerstock 23, där risk för s.k. rusning uppstår p.g.a. ackumulerad energi i slangar m.m. symboliserad med v, när stocken är genomsågad och belastningen bortfaller. Detta lösas genom att flödesstyrventilen 7 dimensioneras att arbeta med snabb respons och genom att denna ventil är placerad efter motorn 2, d v s på dess utloppssida 5. När manöverventilen 6 befinner sig i stoppläge är flödesstyrventilen 7 styrd att vara stängd genom verkan 10 från systemtryck via en styrkanal 17, styrtryck från en andra styrkanal 20 och en ventilfjäder 18. I stoppläget verkar pumptrycket direkt på styrventilens 7 ena strysida eller styringång 28 via styrkanalen 20, vilket medför att sliden med genomloppet 10 går i ändläge och stänger av hela huvudflödet. Den eventuella LS-avkänningen via en avkänningskanal 19 känner samtidigt av 15 lågtryck. Om pumptrycket skulle falla minskar kraften som håller flödesstyrventilen stängd. Å andra sidan minskar samtidigt den kraft som vill rotera motorn.
- När manöverventilen 6 omställes från stoppläge till startläge, öppnas flödesstyrventilen 7 av fjädern 18 och hålls öppen, eftersom styraren nu känner trycket i styrkanalen 22, vilket vid startläget är samma som i styrkanalen 16. Under drift arbetar flödesstyrventilen 7 som en konstantflödesventil, varvid 20 eftersträvas att hydraulvätskeflödet genom flödesstyrventilen och därmed genom motorn 2 hålls konstant, genom att ventilen är fullt öppen när flödet är för lågt, och eftersträvar att strypa flödet, d v s bromsa motorn, när flödet är för högt. Om LS-avkänning förekommer avkännes systemtryck vilket ger 25 maxflöde. Vid stopp bromsas motorn på baksidan genom att manöverventil- 30

len 6 åter omställes till stoppläge varvid flödesstyrventilen 7 omställes till stängt läge.

- Vid såväl konstantflödesstyrningen som vid stopp säkerställes hela tiden hydraulvätskettrycket vid motorinloppet 4 genom systemet enligt uppfinningen till skillnad från kända lösningar med stoppventil och eventuell konstantflödesventil före motorn där risk finns för att motorn går fortare än vad flödet räcker till och därmed roterar som kaviterande pump.
- 5 I hydraulsystemet ingår även ett andra hydrauliskt drivaggregat för drivningen av arbetsaggregatet, vilket nu skall beskrivas först med hänvisning till fig. 1. I detta exempel visas arbetsaggregatet i form av det ovan nämnda aggregatet 12 som består av en hydrauliskt driven kedjesåg 11 med en sågkedja 31 i form av en ändlös slinga, som drives runt medelst ett drivhjul 32, som roteras 10 kring sin rotationsaxel 33 medelst hydraulmotorns 2 utgående rotationsaxel 3. Sågkedjan uppbäres av ett sågsvärd 34, som är svängbart kring drivaxeln 33 för att utföra en sågrörelse för genomsågning av en timmerstock 23. Det andra drivaggregatet 36 utgöres i det visade exemplet av ett svärdmatningsaggregat som är hydrauliskt drivet och består av en fram- och återgående 15 hydraulenhets i form av en kolvcylinder 37 som är dubbelverkande i utförandet enligt fig. 1. Dess fram- och återgående linjära rörelse överföres till en svängningsrörelse, d v s svärdmatningsrörelsen kring axeln 33 genom att kolvstången 38 i sin yttre ände är excentriskt kopplad till svärdet 34 via en led 39 och en länkarm 40. För styrningen av svärdmatningen är anordnad en 20 treläges hydraulventil 41, som utgör manöverventilen för svärdmatningen. 25

- Sågmomentet, d v s det vridmoment som hydraulmotorns 2 utgående rotationsaxel 3 belastas av, varierar i beroende av hur hårt sågsvärdet 34 matas, d v s hur stor kraft eller vridmoment som matningsaggregatet 36 anbringar på 30 sågsvärdet. Det krävs således en väl kontrollerad svärdmatning för att uppnå en så optimerad sågprocess som möjligt, d v s timmeravverkning eller genomsågning på kortast möjliga tid genom en väl avvägd kombination av op-

timering av matningskraft och motorvarvtal hos hydraulmotorn 2. Detta har således lösts genom samköring av flödesstyrventilen 7 och svärdmatningsfunktionen. Detta görs i det visade exemplet genom att flödesstyrventilens slid även reglerar svärdmatningen. Härigenom kommer svärdmatningen att 5 styras av motorvarvtalet. Så länge varvtalet inte nått upp till en storlek som eftersträvas tillses att matningen är avstängd. Om sågen går tungt minskar varvtalet, vilket därför också minskar matningen, varvid varvtalet ökar. Om 10 sågen går lätt, d v s belastningen på rotationsaxeln 3 minskar, ökar motorvarvtalet varigenom matningskraften ökar, d v s att svärdets matningsrörelse ökar. Motorvarvtalet och därför också sågkedjans löphastighet runt svärdet regleras således genom att svärdmatningen eller närmare bestämt matningskraften ökas eller minskas.

Manöverventilen 41 för svärdmatningen styr således ett tillflöde till kolvcylinder 37 närmare bestämt till cylinderkammaren 43 på kolvens 42 ena sida via en första hydraulvätskekanal 44, varvid ett frånflöde via en andra hydraulvätskekanal 45 från cylinderkammaren 46 på kolvens motsatta sida leder flödet via manöverventilen till en tank 47. I fig. 1 visas manöverventilen 41 i avstängt läge. Härvid har flödesstyrventilen 7 ställts i helt öppet läge, dvs 15 startläge, genom aktivering av manöverventilen 6. Detta ger ett accelerationsläge för sågens rotation medelst motorn 2, dvs innan sågen går in i stocken 23. I ett annat läge, stoppläge för sågen, se fig. 2, har samtidigt som flödesstyrventilen 7 ställts i stängt läge, ventilen 41 växlats, varvid sker motsatt matning d v s tillflöde via kanalen 45 och därför en returnörelse hos 20 matningssvärdet i motsatt svängningsriktning d v s moturs, då sågen stoppas och återgång skall ske. I ett mellanläge/reglerläge, i det visade exemplet konstantflödesreglering, sker matning framåt, d v s tillflöde via kanalen 44 varvid svärdet matas medurs, se fig. 1 och 3. Hydraulflödet för svärdmatningen kan erhållas via reduceringsventil.

25

Eftersom både svärdmatningsfunktionen och konstantflödesfunktionen reglerar varvtalet hos hydraulmotorn 2 är det viktigt att de båda funktionerna inte

tillåts interferera med varandra. Denna risk elimineras genom att styrningen samordnas genom att samma ventilslid eller åtminstone samma ventilslidrörelse styr båda funktionerna i beroende av manövreringen/regleringen av flödesstyrventilen 7 såsom visas med utförandena enligt fig. 1-6. Vid utförandet enligt fig. 1-3 har flödesstyrventilen 6 och manöverventilen 41 separata ventilkroppar, t ex slider, som är mekaniskt förbundna, i exemplet stelt förbundna, t.ex. med enstång 48, så att de utför samma rörelse.

5 Vid utförandet enligt fig. 1-3 har flödesstyrventilen 6 och manöverventilen 41 separata ventilkroppar, t ex slider, som är mekaniskt förbundna, i exemplet stelt förbundna, t.ex. med enstång 48, så att de utför samma rörelse.

10 Vid utförandet enligt fig. 4-6 är sliden gemensam för båda funktionerna, dvs flödesstyrningen till den roterande motorn 2 och svärdmatningen. Sliden 50 i flödesstyrventilen 7 är i detta exempel utförd som en kolv, som är rörlig i ett cylinderlopp 51 linjärt fram och åter under inverkan av dels två motverkande styrtryck via styrkanalerna 16, 22' från ömse sidor om strypningen 15 och dels kraften från en fjäder 52. Start/stoppväxlingen är för enkelhets skull ej visad i fig. 4. Styrtrycken bildas i respektive cylinderkammare 53, 53' på ömse sidor om kolven/sliden 50 och skapar en tryckkraft mot respektive kolvytta 55, 55'. Fjädern 52 som lämpligen är justerar med avseende på sin fjäderförspänning, ger erforderlig tillskottskraft för att bestämma vid vilket tryckfall över strypningen 15 och därmed varvtal hos motorn, där sliden börjar röra sig. I ventilhuset är anordnade ett antal kanaler för de hydraulflöden som skall regleras medelst ventilen. Huvudflödet, d v s det flöde som driver motorn 2 och som skall regleras primärt av flödesstyrventilen 7, inkommer via ett inlopp 12 och utströmmar via ett utlopp 13. Flödesregleringen sker genom att sliden på känt sätt uppvisar en huvudkanal i form av ett ringformigt huvudsprå 54 och en strypkant 56' i sliden 50 bort 56. Genom spårens axiella förskjutning under inverkan av styrtrycken och fjädern 52 regleras strömningsarean mellan inlopp 12 och utlopp 13 varigenom huvudflödet regleras. Som antydes med streckade linjer, kan strypkanten 56' vara utformad med krypsprå, vilkas utformning påverkar styrkaraktéristiken.

25
30

I det visade exemplet är anordnat i samma ventilslid 50 ytterligare en kanal i form av ett ringformigt språ 57 samt två hydraulflödeskanner 58, 59 i venti-

huset. Dessa båda kanaler och kryppåret 57 ingår i hydraulvätskekretsen för svärdmatningen, som i exemplet enligt fig. 4-6 dock för enkelhets skull utnyttjar en hydraulcylinder 60 av enkelverkande typ, varvid svärdmatningens returrörelse tillförsäkras medelst en tryckfjäder 61 och den ena hydraulvätskeledningen är utelämnad. Kanalen 59 står således via hydraulvätskeledningen 44 i kommunikation med cylinderkammaren 43 på kolvens 42 ena sida, medan den andra kanalen 58 via en ledning 62 står i kommunikation med en tryckkälla för hydraulvätska. Vidare är kanalernas 58, 59 mynningar 63, 64 i loppet 51 placerade på ömse sidor om en skiljevägg 65 vars läge är noggrant valt i förhållande till strypspårets 57 läge. Det kan konstateras att svärdmatningsflödet är avsevärt mindre än huvudflödet, exempelvis 10% av huvudflödet, varför dimensionerna på de två strypställena är helt olika.

Genom anordningen enligt upfinningen kommer härigenom svärdmatningen under en sågoperation, d v s sågens eller närmare bestämt sågsvärdets svängningsrörelse att regleras så att varvtalet optimeras. Systemet är sekvensstyrt, där svärdmatningen har prioritet. Slidens 50 kanaler, dvs kanalen 54 för huvudflödet till motorn 2 och kanalen 57 för matningsflödet skall vara anordnade så, att vid accelerationsläget enligt fig. 5, dvs fullt öppet huvudflöde, är matningsflödet stängt.

Det föreligger ett delattryck över flödesstyrsliden över hela flödesområdet och när trycket övervunnit fjäderförspänningen börjar sliden att röra sig, se fig. 5. Man kan således utnyttja en slidrörelse för att reglera lasten, innan strypkanten 56' börjar stänga huvudflödet.

Då motorn stoppas, skjuts sliden 50 åt vänster, varvid huvudflödet stoppas. Genom att sliden är försedd med dräneringshål 66 kommer dessa i kontakt med svärdmatningscylindern varför denna återgår till ursprungsläget under inverkan av returfjädern 61.

- Genom ytterligare en kanal i form av ett spår eller liknande i sliden har således erhållits en extra kanal med en öppningsarea som varierar med flödet/varvtalet. Denna kanal kan då utnyttjas att strypa flödet till exempelvis en svärdmatningscylinder. På detta sätt regleras svärdmatningskraften för att hålla motorvarvtalet vid en driftspunkt något lägre än inställt maxvarvtal. Om trycket på cylindern inte kan hållas uppe trots att lastregleringsarean på sliden är fullt öppen (inträffar exempelvis när sågen går ur stock) sjunker lastningen på motorn vilket innebär att varvtalet vill öka, men härvid flyttar sig sliden ytterligare så att sliden stryper motorutloppet och därmed begränsas varvtalet med hjälp av konstantflödesregleringen. Genom justering av fjäders försänning, justeras både driftspunkt och maxflödespunkt. De följer med andra ord varandra vilket gör systemet lättare att ställa in.

- En annan fördel med att integrera lastreglering med konstantflödet är naturligtvis ekonomin. Det behövs betydligt färre komponenter vilket sparar pengar, vikt och utrymme.

- Uppfinningen är ej begränsad till ovan beskrivna utföringsexempel. Exempelvis kan sågen vara av annan typ, t.ex. cirkelsåg, bandsåg eller linjär bladsåg. Lasten kan vara av helt annat slag t.ex. en borrrustning eller valsar, som roteras och vilkas varvtal påverkas av en annan matningsrörelse.

- För samkörning av de två funktionerna flödesstyrning och matningsrörelse för att styra två med varandra samverkande drivaggregat är det ej nödvändigt att start/stoppfunktion och konstantflödesreglering är integrerade i en och samma ventilkomponent. Med konstantflödesreglering avses att konstantflöde eftersträvas, men att det verkliga flödet kan variera. I princip kan flödet styras i beroende av andra villkor än konstantflödesreglering.
- Med avverkning av timmer, respektive stock avses såväl skogsavverkning som kapning av stockar inom trä- och pappersindustrien. Även sågning av

bearbetat trä, såsom virke, är tänkbara tillämpningar. I princip är all slags materialbearbetning tänkbara områden.

21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31

PATENTKRAV

1. Anordning för styrning av två med varandra samverkande drivaggregat, av vilka det ena utgöres av en hydrauliskt driven motor (2), ingående i ett hydraulsystem i vilket hydraulvätska under tryck bildar ett huvudflöde genom en huvudkanal (1) i vilken motorn är inkopplad, varvid motorn är inrättad att driva en varierande belastning, och en eller flera ventiler (6, 7) är inrättade för styrning av hydraulvätskeflödet genom motorn dels under drift och dels för start och stopp av motorn, varvid en av ventilerna utgöres av en flödesstyrventil (7), som är inrättad för flödesstyrning av hydraulvätskeflödet genom motorn, varvid det andra arbetsaggregatet (37/60) är inrättat att utföra en arbetsrörelse, som under inverkan av hydraulflöde under tryck påverkar belastningen av motorn, känneteknад därav, att flödet av hydraulvätskan till respektive från det andra arbetsaggregatet styres samordnat med styrningen av flödet genom motorn.
2. Anordning enligt patentkrav 1, känneteknад därav, att flödesregleringen utgöres av konstantflödesreglering av motorn (2) som uppvisar en utgående rotationsaxel (3) för drivning av belastningen under varierande drivmoment.
3. Anordning enligt patentkrav 2, varvid de båda drivaggregaten (2,37/60) är inrättade att driva ett arbetsaggregat (12) och att det andra drivaggregatet utgöres av en hydraulisk kolvcylinder (37/60), känneteknад därav, att hydraulvätskeflödet för drivning av kolvcylindern (37/60) styres mekaniskt samordnat med styrning av huvudflödet genom motorn (2).
4. Anordning enligt patentkrav 3, känneteknад därav, att flödesventilen (7) uppvisar dels kanaler för inlopp och utlopp (12, 13) av huvudflödet genom motorn (2) och dels åtminstone en separat kanal (58, 59) för flödet till respektive från kolvcylindern (37/60), att flödesstyrventilen upp-

visar en eller flera rörliga ventilkroppar (50, 51) inrättade att genom en ventilrörelse samordnat reglera såväl huvudflödet som flödet till/från kolvcylindern (37/60).

5. 5. Anordning enligt patentkrav 4, varvid flödesventilen (7) utgöres av en slidventil med en under inverkan av styrtryck linjärt fram och åter rörlig kolvslid (50) försedd med en kanal (54) för reglering av huvudflödet via ett fast inlopp (12) och utlopp (13) i ett cylinderlopp (51) i ventilen, kännetecknad därav, att kolvsliden(50) uppvisar åtminstone en ytterligare kanal (57) för reglering av flödet för drivning av kolvcylindern, varvid ytterligare fasta kanaler (58, 59) är anordnade i cylinderloppet (51).

10. 6. Anordning enligt patentkrav 3, kännetecknad därav, att kolvcylindern (37) är av dubbelverkande typ.

15

7. Anordning enligt patentkrav 3, kännetecknad därav, att kolvcylindern (60) är av enkelverkande typ.

20. 8. Anordning enligt patentkrav 3, varvid arbetsaggregatet (12) utgörs av ett sågaggregat med en sågkedja (31) inrättad att löpa i en sluten slinga runt ett i en matningsrörelse rörligt sågsvärd (34) för avverkning av trä, kännetecknad därav, att motorn (2) är inrättad att rotera sågkedjan (31) och att kolvcylindern (37/60) är inrättad att driva sågsvärdets matningsrörelse.

25

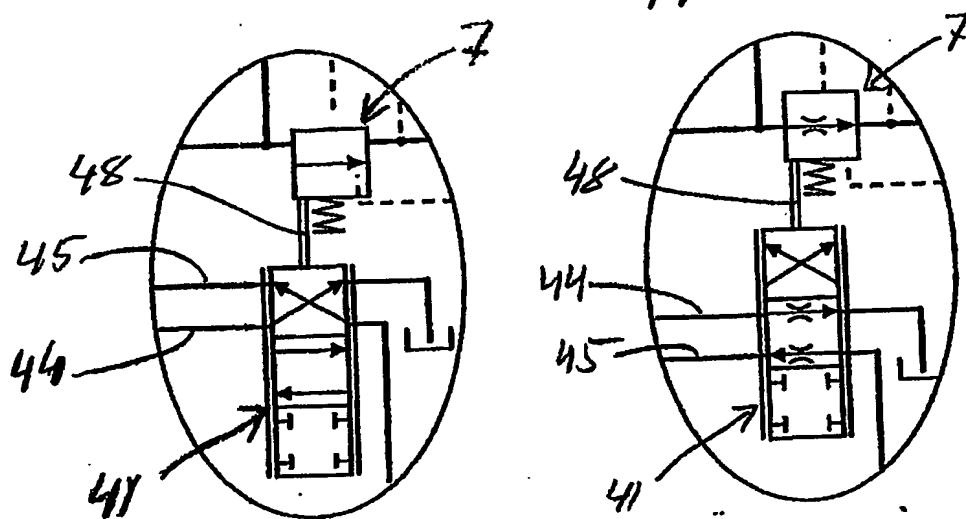
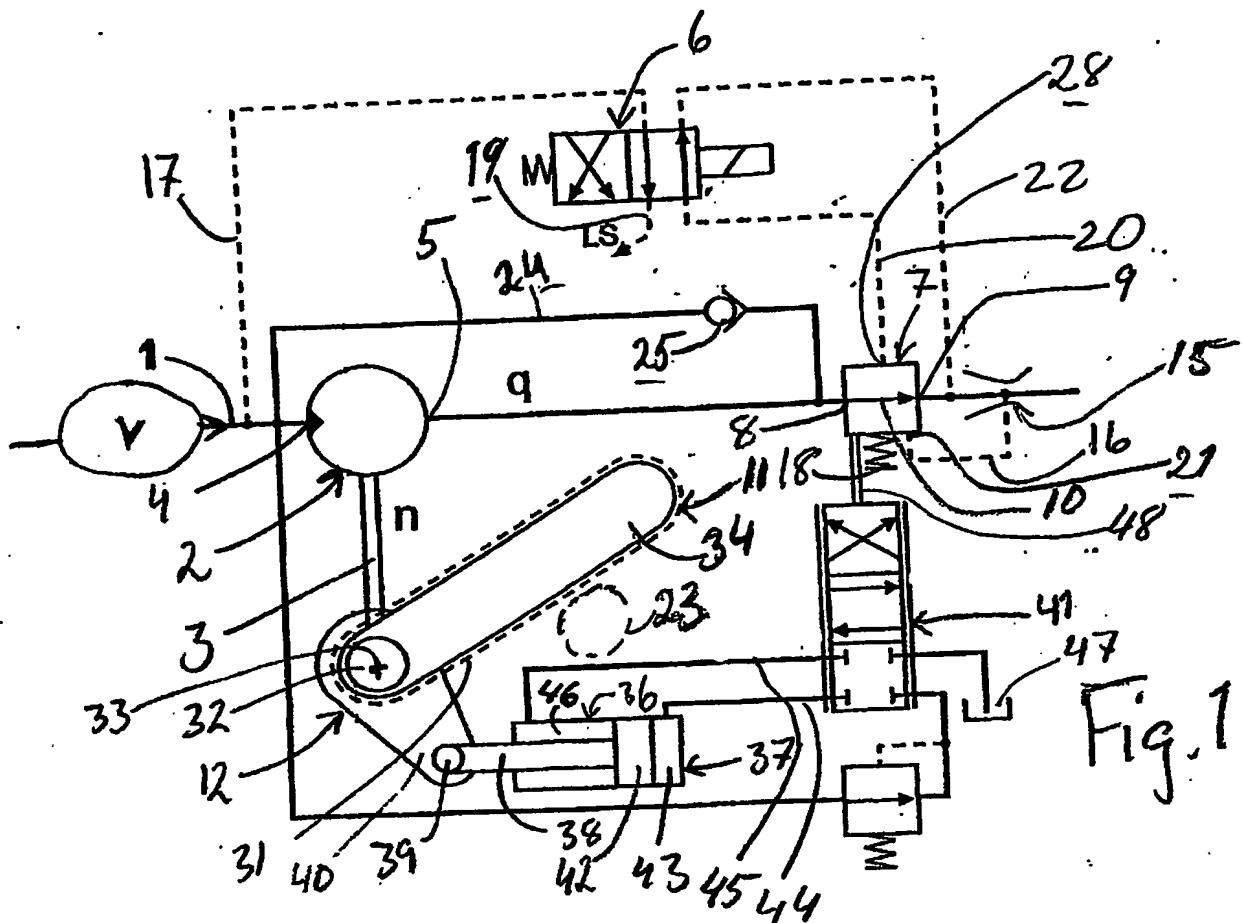
9. Anordning enligt patentkrav 8, kännetecknad därav, att matningsrörelsen är en svängningsrörelse.

30. 10. Anordning enligt patentkrav 2, kännetecknad därav, att flödesstyrventilen (7) är inrättad för såväl start/stopp som konstantflödesreglering av motorn (2).

SAMMANDRAG

5 Föreliggande upfinning avser en anordning för styrning av två med varandra samverkande drivaggregat, av vilka det ena utgöres av en hydrauliskt driven motor (2). Denna ingår i ett hydraulsystem i vilket hydraulvätska under tryck bildar ett huvudflöde genom en huvudkanal (1) i vilken motorn är inkopplad. Motorn driver en varierande belastning, och en eller flera ventiler (6, 7) styr hydraulvätskeflödet genom motorn dels under drift och dels för start och stopp av motorn. En av ventilerna utgöres av en flödesstyrventil (7) för flödesstyrning av hydraulvätskeflödet genom motorn. Det andra arbetsaggregatet (37) utför en arbetsrörelse, som under inverkan av hydraulflöde under tryck påverkar belastningen av motorn. Flödet av hydraulvätskan till respektive från det andra arbetsaggregatet styres samordnat med styrningen av flödet genom motorn.

(Fig. 1)



PP1103-03-21M

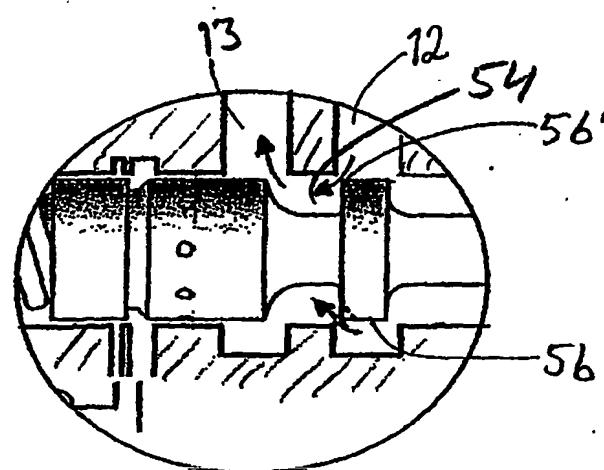
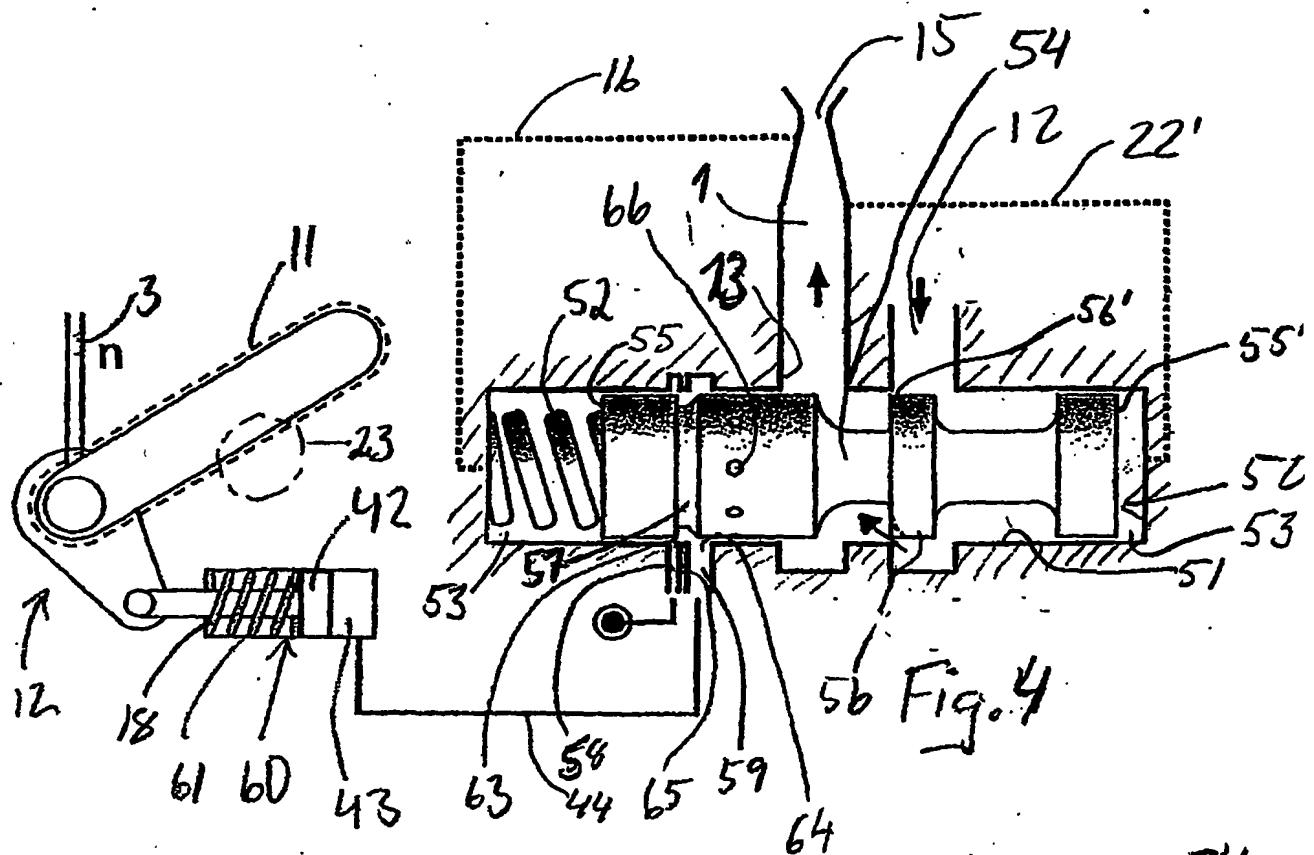


Fig. 5

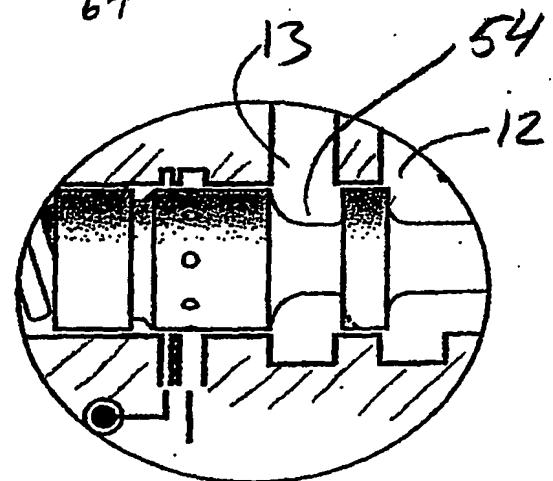


Fig. 6